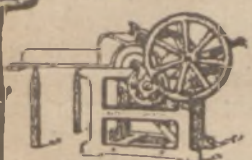



MASZYNY ROLNICZE

CZASOPISMO MIESIĘCZNE,

ORGAN GRUPY WYTWÓRNI MASZYN I NARZĘDZI ROLNICZYCH POLSKIEGO ZWIĄZKU PRZEMYSŁOWCÓW METALOWYCH.




Nr. 9 (59) Warszawa, 30 września 1929 roku. Rok VI.

Redakcja i administracja: Warszawa, Krak.-Przedm. 5 m. 4, tel. 222-44. Adres telegr.: Metalowcy — Warszawa.

TREŚĆ NUMERU: Zasady działania i konstrukcji nowoczesnych odkładnic. *Inż. mech. Czesław Kanafojski.* (Ciąg dalszy). — Maszyny rolnicze. *Kazimierz Pichelski, Inżynier górniczy.* — Udział fabryk maszyn rolniczych w Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu. (Ciąg dalszy). — Ogłoszenia.

Zasady działania i konstrukcji nowoczesnych odkładnic.

(Ciąg dalszy).

IV. Tarcie ziemi.

We wszystkich rozważaniach, dotyczących pracy klina w glebie, wprowadzane były pewne współczynniki, uwzględniające tarcie ziemi o powierzchnię pracującą narzędzia, oraz tarcie międzycząsteczkowe ziemi, tak zwane tarcie wewnętrzne. Z tego wynika, że zjawisko tarcia odgrywa dużą rolę podczas pracy pługa. Zjawiska obu tarć, występujących w czasie orki, nie zostały, niestety, dotychczas należycie zbadane i wyjaśnione. Będziemy musieli posługiwać się danemi, jakie przyniosły dotychczasowe prace, chociaż dane te nie mogą stosować się do niektórych rodzajów gleb, ani też nie uwzględniają wszystkich okoliczności, związanych z pracą narzędzia w ziemi.

Ponieważ pracujące części nowoczesnych narzędzi do uprawy ziemi wyrabia się wyłącznie z metalu, w swej pracy p. t. „Praca narzędzi w ziemi". Z tej też pracy będziemy korzystać przy omawianiu zjawiska tarcia.

Pierwszym polskim uczonym, który bliżej zainteresował się tarciem ziemi o narzędzie, był prof. Antoni Zieliński. W tym celu zbadał on kilkanaście gatunków ziemi [1]). Próby przeprowadzał on, okopywując dookoła kawał ziemi, a po założeniu drewnianych ram (skrzyni bez dna) podcinał spód i utworzony w ten sposób blok ziemny zesuwał na deskę. Następnie na powierzchnię bloku ziemnego kładziono wypolerowany żelazny pryzmat i zmieniano kąt nachylenia deski. W ten sposób wyznaczono taki kąt nachylenia skrzyni z ziemią, przy którym żelazny pryzmat zsuwał się ruchem jednostajnym. Tangens tego kąta, jak wiadomo, jest współczynnikiem tarcia. Celem sprawdzenia otrzymanych wyników, przeprowadzono drugie do-

TABLICA II.

L. p.	ZIEMIA	Skład: Piasek gruboziarnisty	Piasek drobny	Glina	Materje organiczne	Woda hygr.	Stopień wilgotności w %	Spółczynnik tarcia
1	Piaszczysta	81,645	12,470	3,564	1,719	0,602	7,35	0,34
2	Piaszczysta	48,775	33,440	14,975	2,057	0,753	10,80	—
3	Piaszczysto-rędzinnowa	7,220	65,475	23,649	2,619	1,037	10,92	0,523
4	Margiel piaszczysty	61,353	21,915	14,495	1,284	0,915	13,61	0,504
5	Rędzinno-próchnicowa	21,950	43,450	20,699	10,716	3,194	33,87 33,30	0,777 0,906
6	Rędzinna	35,320	36,350	28,330	—	—	6,42	0,778
7	Torf	—	—	—	75,385	13,604	57,52	0,87

TABLICA III.

Spółczynniki Schachbasiana.

L. p.	RODZAJ ZIEMI		Spółczynnik tarcia stali polerowanej o ziemię: wilgot.	sucha	L. p.	RODZAJ ZIEMI	Spółczynnik tarcia stali polerowanej o ziemię: wilgot.	sucha
1	Piasek kwarcowy	0,010—0,071	0,8250	0,3830	13	Piasek wapienny śrd.	0,6345	0,3835
2		0,071—0,114	0,4950	0,4125	14	Glina rozpylona	0,5310	0,4700
3		0,114—0,171	0,4840	0,4220	15	Glina w gruzłach	0,4715	0,3565
4		0,171—0,250	0,4450	0,4335	16	Kaolin	0,4335	0,3320
5		0,250—0,500	0,3540	—	17	$^{2}/_{3}$ kaolinu + $^{1}/_{3}$ torfu	0,4495	0,3495
6		0,500—1,000	0,3475	—	18	$^{1}/_{2}$ kaolinu + $^{2}/_{3}$ torfu	0,4850	0,3755
7		1,000—2,000	0,3295	—	19	Torf	0,6547	0,3930
8		średnio: 0,010—2,000	0,5260	0,4445	20	$^{2}/_{3}$ torfu + $^{1}/_{3}$ kwarcu	0,7305	0,3875
9	Piasek wapienny	0,010—0,071	0,7395	0,3495	21	$^{1}/_{3}$ torfu + $^{2}/_{3}$ kwarcu	0,7930	0,3510
10		0,071—0,114	0,7040	0,3990	22	Kwarc	0,8250	0,3830
11		0,114—0,171	0,6850	0,4350	23	$^{2}/_{3}$ kwarcu + $^{1}/_{3}$ kaolinu	0,7780	0,3605
12		0,171—0,250	0,5215	0,4465	24	$^{1}/_{3}$ kwarcu + $^{2}/_{3}$ kaolinu	0,6025	0,3405

więc i nas będzie obchodzić tarcie, zachodzące między ziemią a metalem. **Współczynnik tarcia zależy przedewszystkiem od składu mechanicznego i chemicznego gleby, jak również od stopnia jej wilgotności.** Odnośne dane zebrał, opierając się na własnych doświadczeniach, i uzupełnił na podstawie wyników, dostarczonych przez rozmaitych badaczy, prof. Gołogórski świadczenie, polegające na tem, że skrzynię z ziemią ustawiono poziomo, a po powierzchni ziemi posuwano ruchem jednostajnym ten sam żelazny pryzmat. Siła, potrzebna do poruszenia pryzmatu, a pomniej-

[1]) Prof. Gołogórski: „Praca narzędzi w ziemi", Kraków 1911 r.

szona o wielkość ciężaru poruszanego, również wyznaczy nam współczynnik tarcia.

W tablicy II-giej podane są średnie arytmetyczne wyniki badań, które są o tyle nieścisłe, że: 1) przeprowadzone były dla ziem, posiadających różny stopień wilgotności, i 2) nie uwzględniono zmiennego ciśnienia, które zawsze zachodzi w rzeczywistości podczas pracy pługa.

Następny badacz, Schachbasian, biorąc pod uwagę zależność wielkości tarcia od składu ziemi, obliczył spółczynniki tarcia między glebą, a stalą polerowaną dla całego szeregu składników ziemi i dla ich sztucznych mieszanin. Ale i on również popełnił błąd, ponieważ nie przeprowadzał swych badań pod zmiennem ciśnieniem, lecz pod stałem (tabl. III).

Swoje badanie Schachbasian opierał na następującej metodzie. Droga, jaką odbywa poruszający się po ziemi stalowy pryzmat w czasie „t" wyraża się wzorem:

$$S = \frac{ct^2}{2};$$

w którym „c" jest przyśpieszeniem ciała, poruszającego się po równi pochyłej:

$$c = \frac{2S}{t^2};$$

Oznaczając przez „P" ciężar poruszający, a przez „G" ciężar poruszany, możemy określić siłę, wywołującą przyśpieszenie, jako:

$$K = P - G.\varphi$$

ale ponieważ każdą siłę możemy wyrazić jako:

$$K = m.c$$

w którym „m" oznacza masę ciała, przyczem:

$$m = \frac{G}{g};$$

w naszym wypadku:

$$m = \frac{P + G}{g};$$

więc

$$c = \frac{(P - G\varphi).g}{P + G};$$

Z porównania obydwu znalezionych wyrażeń na „c" otrzymamy wzór:

$$\varphi = \frac{P}{G} - \frac{P + G}{G} \cdot \frac{2s}{gt^2}$$

Chociaż obliczone tą metodą spółczynniki nie mogą być uważane za miarodajne (z powodu wyżej wymienionego błędu), to jednak są one wciąż przytaczane w najnowszej literaturze.

Wartość tarcia ziemi w zależności od stopnia jej wilgotności nie jest jeszcze dotychczas dokładnie zbadaną. W każdym bądź razie tyle tylko jest znane, że ziemia sucha posiada mniejszy spółczynnik tarcia o metal, aniżeli wilgotna, ale z drugiej strony ziemia, posiadająca maksymalną wilgotność, musi mieć spółczynnik tarcia mniejszy od ziemi średnio wilgotnej [1]). Czyli spółczynniki tarcia danej gleby o stal będą się zmieniać w miarę zwiększania się stopnia wilgotności ziemi, począwszy od swego pewnego „minimum" po przez „maximum" do nowego swego „minimum", odpowiadającemu największemu stopniowi wilgotności badanej ziemi.

Wartość spółczynnika „φ" waha się od 0,3 do 0,8, a więc jest bardzo wielką w porównaniu z wartościami spółczynników tarć, zachodzących między powierzchniami metalowemi (0,15—0,4) [1]).

Co się zaś tyczy tarcia międzycząsteczkowego ziemi, to i tu mamy bardzo mało dat pewnych, z których można byłoby skorzystać.

Badania nad wewnętrznem tarciem ziemi można przeprowadzić kilkoma metodami, zależnie od jej struktury. W tem miejscu ograniczymy się podaniem dla przykładu jednej z tych metod. O ile badana ziemia posiada strukturę ziarnistą, wtedy usypujemy z niej stożki, których tworząca musi być nachyloną do poziomu pod kątem równym kątowi tarcia. Mamy tu bowiem do czynienia z równią pochyłą i każda cząstka, znajdująca się na pobocznicy stożka, będzie tylko wtedy w równowadze, gdy kąt nachylenia tworzącej do poziomu będzie równy kątowi tarcia.

Tabela IV-ta gromadzi dane, dotyczące kątów i spółczynników tarcia wewnętrznego w zależności od rodzaju badanych gleb.

TABLICA IV.

Podług Rebhanna i Otta.

L. p.	RODZAJ ZIEMI	Kąt tarcia	Spółczynnik tarcia wewnętrznego
1	Ziemia uprawna sypka i sucha	40°	0,839
2	„ „ „ wilgotna	45°	1,000
3	„ „ nasyc. wodą .	30°	0,577
4	„ „ sucha ubita .	42°	0,900
5	„ „ wilgotna ubita	65°	2,145
6	Glina sypka sucha	40°	0,839
7	„ „ wilgotna	45°	1,000
8	„ „ nasycona wodą . .	30°	0,577
9	„ ubita sucha	42°	0,900
10	„ „ wilgotna	70°	2,748
11	Piasek suchy	35°	0,700
12	„ wilgotny	40°	0,839
13	„ nasycony wodą	30°	0,577

V. Deformacja skiby skutkiem działania powierzchni odkładnicy.

Jaki by nie był kształt powierzchni odkładnicy, można go zawsze zaliczyć do jednego z trzech rodzajów: śrubowego, cylindrycznego lub pośredniego:

Śrubowa odkładnica skręca skibę, a powierzchnia roli posiada charakterystyczny wygląd (rys. 42). Tego rodzaju odkładnica nie posuwa po sobie skiby, a tylko ją odwraca. Dla lekkich, piasczystych gleb śrubowe odkładnice całkiem się nie nadają.

Cylindryczna odkładnica natomiast podnosi na siebie skibę, skręcając ją równocześnie w kształt spiralny, podobnie jak to się da zauważyć przy obróbce radłem metali (rys. 43). Przy uprawie darniny cylindryczną odkładnicą również można zauważyć analogiczne zjawisko, tylko że w tym wypadku skiba nie wytrzymuje spiralnego skręcania i rozpada się na kawałki, które następnie zostają odepchnięte odkładnicą w kierunku orki i układają się w poprzek brózdy [2]).

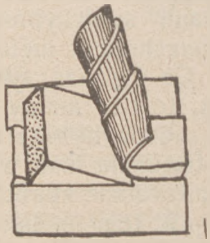
[1]) Jako optymalną wartość wilgotności ziemi przyjmuje się 40% maksymalnej wilgotności. Przy optymalnej wilgotności występuje, według Puchnera, najlepsze kruszenie gleby.

[1]) Prof. Gorjaczkin: „Teorja pługa", Moskwa 1927.

[2]) To jest jedną z przyczyn, dlaczego przy orce na łąkach nie należy używać odkładnic cylindrycznych, dobremi natomiast w tym wypadku okazują się odkładnice śrubowe.



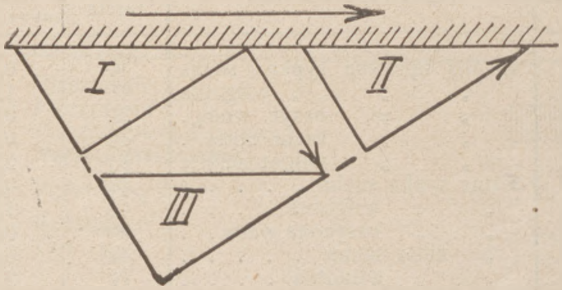
Rys. 42.



Rys. 43.

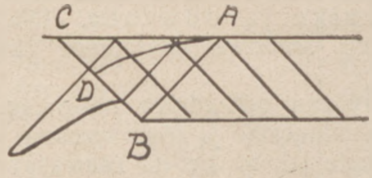
Ten rezultat pracy można objaśnić, rozpatrując zmianę położenia klina.

Przesunięcie klina z położenia I-go w położenie II-gie (rys. 46) da się uskutecznić przez przesunięcie prostopadłe i równoległe względem „ab"; pierwsze przesunięcie jest ruchem roboczym, zapomocą którego klin spycha cząsteczki ziemi w bok od ściany bróździnej, drugie zaś—ruchem jałowym, korzystnym w ulżeniu pracy. W ten sam sposób pracuje i powierzchnia odkładnicy.



Rys 46.

Podzielmy podnoszoną przez pług warstwę na części płaszczyznami, prostopadłemi względem ostrza lemiesza (rys. 47). Każda taka odcięta część będzie podnosić się po powierzchni odkładnicy w ten sposób, że prostokątny płaski kawał gleby ABC wygnie się według cylindrycznej powierzchni i zajmie nowe położenie ABD, opierając się przytem częściowo swą dolną powierzchnią na odkładnicy, a częściowo na niepodniesioną jeszcze warstwę ziemi (wzłuż AB) [1].



Rys. 47.

Jeżeli gleba jest zwięzła, pokryta darniną, to podcięta warstwa gleby początkowo będzie podnosić się do góry, lecz, nie dosięgnąwszy skrzydła odkładnicy, opadnie w dół, skręcając się w kształt spiralny, a następnie zostanie popchnięta odkładnicą naprzód (rys. 48). Zjawisko to zachodzi szczególnie wyraźnie wtedy, gdy cała warstwa zawiera dużą ilość korzonków.

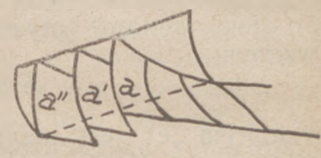
[1]) Ten pierwszy okres deformacji gleby nie podlega — zdaje się — żadnym wątpliwościom, natomiast dalszy charakter deformacji materjału ziemnego nie jest jeszcze dotychczas należycie ustalony i wyjaśniony.

Gleba mniej zwięzła, osiągnąwszy swe końcowe położenie „a", odrywa się od poprzedniej części warstwy, rozpadając się na oddzielne kawałki, które będą zajmować kolejno położenia na odkładnicy „a_1", „a_2" i t. d. (rys. 49-ty), aż w końcu zostaną zepchnięte skrzydłem odkładnicy na bok.

Prócz rozpadania się warstwy gleby na poszczególne bryły i powstawanie na jej powierzchni szczelin wskutek własnego ciężaru, bardzo ważnem jest zjawisko rysowania się gleby (powstawanie pęknięć)



Rys. 48.



Rys. 49.

jeszcze na początku, gdy lemiesz zaczyna wciskać się w środowisko ziemne. To ostatnie objaśnia się poprzednio już omówionem zgęszczeniem cząsteczek gleby, które powoduje powstawanie wewnątrz warstwy naprężeń stycznych, a co zatem idzie: objaw ścinania ziemi. Zjawisko pękania ziemi na początku pracy klina szczegółowo badał prof. Gołogórski [1]), obserwując działanie noża w ziemiach piasczystych i ilastych, posługując się przyrządem własnego pomysłu, zbudowanym dla tego celu. Z otrzymanych wyników doszedł on do wniosku, że prawa, postawione przez Mohr'a dla materjałów budowlanych [2]), dadzą się zastosować również i do ziemi, ponieważ kierunki pęknięć były tak charakterystyczne, że można je było przyjąć jako kierunki przesunięć wzdłuż płaszczyzn usuwiskowych.

„Z rysunku 50 widać—pisze prof. Gołogórski — że pierwsze pęknięcie powstało pod kątem około 55° względem roboczej (pochylonej) płaszczyzny klina (15°). Dalsze pęknięcia ciągnęły się przeważnie w kierunku równoległej do tej samej ściany, nie wychodząc jednakże za poprzeczny przekrój warstwy ziemi. Dopiero po odbyciu przez ostrze noża drogi 450 mm,

[1]) „Praca narzędzi w ziemi. Studjum teoretyczne". Kraków, 1911 r.

[2]) a) Deformacje w ciałach jednorodnych, obserwowane na granicy elastyczności, nie odnoszą się do drobin ciała, ale polegają na tem, że cząstki o skończonych wymiarach przesuwają się względem siebie, tworząc dwie grupy warstw usuwiskowych. Ślady tych warstw na powierzchni ciała tworzą charakterystyczne figury przesunięć.

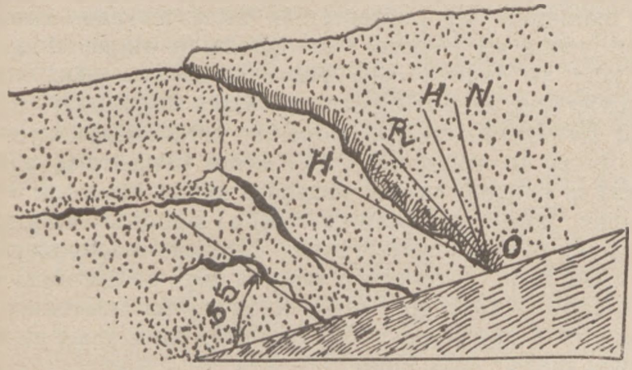
b) Sąsiednie warstwy jednej i tej samej grupy są do siebie równoległe.

c) Obiedwie grupy warstw usuwiskowych krzyżują się pod kątem „w", którego wielkość zależy wyłącznie od wielkości materjału, a nie jest wcale zawisła od stanu natężeń w danym punkcie ciała.

d) Jeżeli natężenie nie zmienia kierunku, to położenie warstw usuwiskowych nie ulegnie zmianie, chociażby wielkość natężenia była zmienna.

e) Powierzchnie zerwania materjału bywają zgodne z warstwami usuwiskowemi.

(Dr. Ing. Otto Mohr: Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik. Berlin 1906).



Rys. 50.

pojawiło się drugie całkowite pęknięcie, nachylone do równi pochyłej pod kątem 51°".

Poprzednio wyprowadzony został wzór na wartość kąta usuwiskowego:

$$\psi = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha - \varphi - \varphi_1}{2}$$

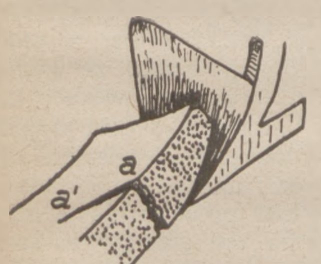
w którym: α — kąt zaostrzenia klina,
φ — „ tarcia ziemi o metal,
φ_1 — „ tarcia wewnętrznego.

Po wstawieniu wartości na φ (22°) i φ_1 (40°) dla wilgotnego piasku, otrzymamy:

$$\psi = 90^0 - \frac{15^0 - 22^0 - 40^0}{2} = \sim 52^0$$

Widzimy więc, że obserwacje, poczynione przez prof. Gołogórskiego, zgodne są z wynikami teoretycznemi.

Rys. 51-szy w perspektywie przedstawia pęknięcie warstwy ziemi wskutek działania ostrza lemiesza i piersi odkładnicy. Początkowa boczna szczelina a_1a będzie powiększać się coraz bardziej w miarę podnoszenia się skiby na odkładnicę (rys. 52), dopóki nie nastąpi oderwanie się kawałka skiby, który następnie



Rys. 51.



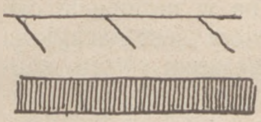
Rys. 52.

zostanie odepchnięty górną częścią odkładnicy (skrzydłem). Ogólnie biorąc, deformacja gleby polega na tem, że przed odkładnicą powstają szczeliny, których kierunek w płaszczyźnie pionowej jest nachylony względem płaszczyzny roboczej klina (lemiesza) pod kątem 50°—55°, a w płaszczyźnie poziomej—pod kątem około 45° względem kierunku pługa (rys. 53, 54, 55 i 56).

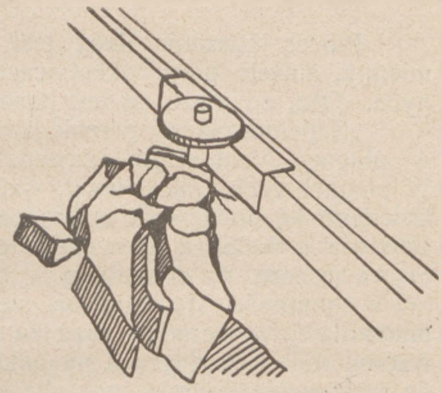
Tworzenie się szczelin w glebie podczas orki posiada pierwszorzędne znaczenie w kwestji, tyczącej się kruszenia skiby. Po pierwsze: pęknięcie materjału jest połączone, według Mohra, z wzajemnem przesunięciem się cząsteczek, a po drugie: na cylindryczną odkładnicę nie podnosi się całkowita warstwa ziemi, a tylko oddzielne jej części, które następnie zostają odepchnięte na bok.

Niemniej ważną rolę przy kruszeniu, według prof. Gorjaczkina, odgrywa górna część odkładnicy, której działanie polega na silnem przegięciu i ostatecznem ułożeniu skiby w bróździe. W rezultacie otrzymujemy kruszenie oddzielnych brył ziemi, oderwanych poprzednio działaniem lemiesza i piersi odkładnicy.

Nieco odmiennego zdania jest prof. Biedrzycki [1]). „Pługi Sacka—pisze on—jak wiemy, mają odkładnicę prawidłowo cylindryczną, a wskutek tego poza pierwszym okresem orki skiba przesuwa się po zupełnie identycznych odcinkach profilów, zarówno I, jak i III serji, to też nie może tu być mowy o kruszeniu roli przez zmieniającą się krzywiznę odkładnicy, dzięki czemu dominująca, jeśli nie całkowita ilość kruszącego wpływu odkładnicy musi być ześrodkowana w tym pierwszym okresie orki [2]). Ma się rozumieć, że podobne skoncentrowanie tego kruszącego działania odkładnicy w stosunkowo dosyć krótkim przeciągu czasu



Rys. 53.



Rys. 54.

musi odbić się na jakości kruszenia i, zamiast równomiernie spulchnionej całej masy roli, dawać skibę pokruszoną na większe lub mniejsze kawały, co możemy określić wyrazem „połamania“ skiby dla odróżnienia od jej pokruszenia tembardziej, że, jak widzieliśmy to wyżej, łamaniu podlega głównie lewa krawędź skiby, podczas, gdy krawędź prawa w tym pierwszym okresie orki podlega tylko bardzo nikłym deformacjom“.

Reasumując wszystko to, co powiedziane dotychczas było o odkładnicy cylindrycznej, działanie jej można podzielić na następujące fazy: 1) Zagęszczanie cząsteczek ziemi końcem lemiesza i piersią odkładnicy; 2) odłupywanie skiby na poszczególne bryły częściowo lemieszem, a głównie piersią odkładnicy; 3) podniesienie oderwanych części na odkładnicę i 4) ewentualne kruszenie przegięciem około górnej części odkładnicy.

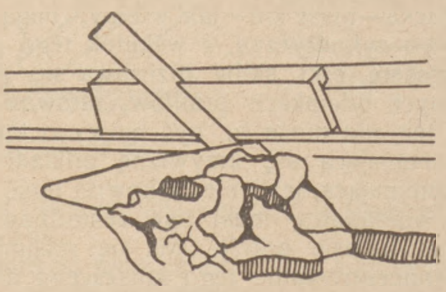
W rezultacie otrzymujemy bardzo zawiły wygląd roli, który posiada jednak charakterystyczne cechy, a mianowicie: rola składa się z oddzielnych brył ziemi o nieprawidłowym kształcie i dowolnie rozrzuconych.

---

[1]) „Prace Zakładu Maszynoznawstwa Rolniczego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejsk. w Warszawie“. Warszawa 1926.

[2]) Jako pierwszy okres orki prof. Biedrzycki oznacza $^1/_3$—$^1/_4$ części całej pracy pługa.

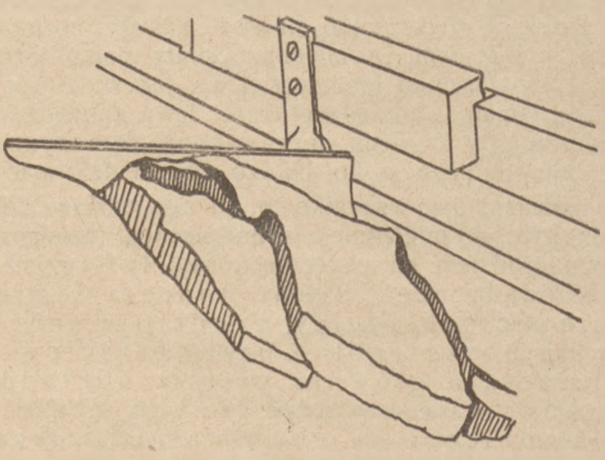
Odkładnice typu pośredniego między śrubowym a cylindrycznym (cylindroidalne) dają pośredni wygląd roli. W tym wypadku daje się również zauważyć powstawanie pęknięć w czasie działania lemiesza, jako też i w czasie przegięcia górną częścią odkładnicy. Szczeliny te, według obserwacyj, poczynionych przez prof. Gorjaczkina, zwiększają się stopniowo, powodując w rezultacie rozłamanie się warstwy na oddzielne bryły.



Rys. 55.

Proces kruszenia gleby jest tu jednak nieco odmienny, aniżeli przy odkładnicach czysto cylindrycznych. Oto, co pisze na ten temat prof. Biedrzycki [1]:

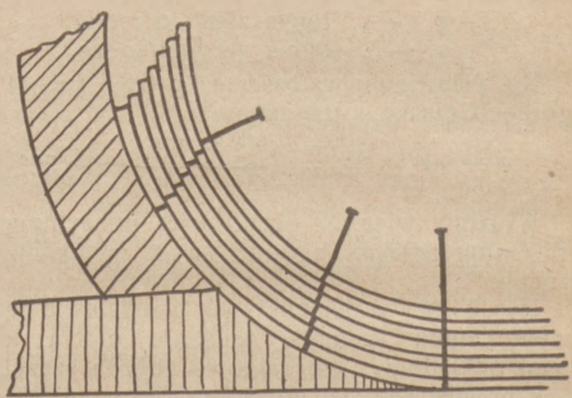
„Zupełnie inaczej przebiega praca okresu drugiego w pługach Ventzkiego, Zawadzkiego i Sucheniego. W pługach tych, jak wiemy, skiba w momencie całkowitego jej podcinania przez lemiesz jest nachylona zaledwie o $\pm 35^0$, a więc całym ciężarem swoim spoczywa jeszcze na odkładnicy i bynajmniej nie przejawia skłonności do zsuwania się z niej ku bróździe, tembardziej, że bezwład oraz parcie coraz to nowych warstw roli, wchodzących na odkładnicę, zmuszają ją do zachowania kierunku prostolinijnego. To też, w przeciwieństwie do pługów Sack'a, na początku okresu drugiego, nie mamy tu ani silnego odwracania, ani zrzucania skiby w bruzdę, lecz, przeciwnie, początkowo



Rys. 56.

przynajmniej skiba wznosi się ku górze i nachyla coraz silniej. W ten sposób można byłoby sądzić na pierwszy rzut oka, że istotna różnica pomiędzy badanemi pługami a pługami Sack'a polega jedynie na tem, że podczas gdy Sack'a z końcem pierwszego okresu orki zbiega się maximum wzniesienia skiby i maximum jej pokruszenia, tutaj te same zjawiska odbywają się jeszcze i na początku okresu drugiego; byłby to jednak sąd powierzchowny, gdyż trzeba stwierdzić, że analogiczne zjawiska bynajmniej nie są tu zjawiskami takiemi samemi, przedewszystkiem zaś dotyczy to kruszenia skiby, która bynajmniej ani nie jest tu łamana, ani też znacznie silniej kruszona w krawędzi lewej, niż prawej. Skiba łagodnie wznosząca się po odkładnicy i również łagodnie nachylająca się ku bróździe, stopniowo zagina się wzdłuż krzywizn profilów I i III-ciej serji, a przez to traci swą wewnętrzną spoistość i równomiernie kruszy się w całej swej masie“ (rys. 56a).

Jak widzimy, zachodzi napozór pewna rozbieżność między prof. Biedrzyckim a prof. Gorjaczkinem w poglądach na sposób kruszenia skiby odkładnicą cylindroidalną. Różnica ta, mojem zdaniem, jest więcej pozorną, a wynika ze zbyt streszczonej formy wyrażania się prof. Gorjaczkina. Prof. Biedrzycki przedstawia deformację skiby bardziej plastycznie, uwypuklając główne cechy kruszącego działania badanych odkładnic. Wiemy, że odkładnica śrubowa najmniej



Rys. 56a.

kruszy, a najwięcej odwraca, odkładnica cylindryczna natomiast odwrotnie: więcej „łamie“ skibę, a mniej odwraca. Jeżeli prof. Gorjaczkin powiada, że wygląd pola, zoranego odkładnicą cylindroidalną, posiada charakter pośredni między rolą, powstałą z orki pługiem o odkładnicy śrubowej, a rolą, jako rezultatem orki odkładnicą cylindryczną—więc i działanie odkładnicy cylindroidalnej musi być również pośrednie. Nie może więc odkładnica cylindroidalna ani „łamać“ w takim stopniu skibę, jak cylindryczna, ani też odwracać w takim, jak śrubowa [1]). Ponieważ skiba na odkładnicy cylindroidalnej podlega częściowo zginaniu, a częściowo skręcaniu, więc na jej wewnętrznej powierzchni muszą powstawać większe lub mniejsze rysy, zależnie od składu, a więc od wytrzymałości danej ziemi. Poza tem na sposób deformacji skiby ogromny wpływ wywiera stopień wilgotności ziemi, który powoduje, że obrabiany materjał ziemny jest więcej lub mniej plastyczny. Jeżeli weźmiemy jeszcze pod uwagę zależność wytrzymałościową gleby od poprzedniej jej uprawy (np. gleba po koniczynie ma inną wytrzymałość, aniżeli po życie), to widzimy, że różnice w warunkach,

[1]) „Prace Zakładu Maszynoznawstwa Rolniczego“. S. G. G. W. Warszawa 1926.

[1]) Deformacja gleby, przedstawiona jak na rys. 56a, o tyle jest nieścisłą, że materjał ziemi nie składa się, jak wiadomo, z poszczególnych warstw wzdłużnych lub poprzecznych.

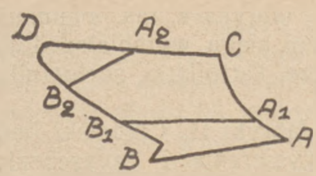
w jakich przeprowadzane były doświadczenia, a które (różnice warunków) zawsze zachodzą, mogą wywołać odmienne wrażenia ze sposobu deformacji skiby.

Z wszystkich wyżej przeprowadzonych rozumowań, dotyczących deformacji skiby trzema zasadniczemi rodzajami powierzchni odkładnic, wysuwają się następujące orjentacyjne wskazówki:

1) Kąt lemiesza ze ścianą bróżdną i jego kąt nachylenia względem dna bróżdy charakteryzują nacisk początkowy lemiesza i piersi odkładnicy, a więc — zdolność odkładnicy do tworzenia początkowych szczelin (rys. 57).

2) Łagodne lub strome podnoszenie się piersi AC (rys. 57) charakteryzuje większą lub mniejszą zdolność podnoszenia na siebie skiby.

3) Odchylenie A_1 B_1 (rys. 57) charakteryzuje zdolność przepuszczania na bok dolnej części skiby, a tem samem ułatwienia przejścia skiby w bróżdę.



Rys. 57.

4) Stopień nachylenia skrzydła A_2 B_2 (rys. 57) ku dołowi, jak również jego bardziej strome położenie względem ściany bróżdnej w porównaniu z lemieszem ułatwiają ułożenie i odwrócenie skiby w bróżdzie.

Inż.-mech. Czesław Kanafojski.

St. asyst. przy Katedrze Maszynoznawstwa Rolniczego Politechniki Lwowskiej w Dublanach.

(C. d. n.)

Maszyny rolnicze.

(Dokończenie).

Rozwoj podczas ubiegłego dziesięciolecia w Polsce niepodległej.

W odrodzonej Rzeczypospolitej Polskiej przemysł maszyn i narzędzi rolniczych miał za zadanie przedewszystkiem uruchomić te placówki, które ocalały od klęski wojennej, następnie przystosować swoją wytwórczość do potrzeb rolnictwa Zjednoczonej Polski i odbudowywać zniszczone warsztaty, oraz tworzyć nowe placówki przemysłowe, ażeby stopniowo wytwarzać niewyrabiane dotąd maszyny i narzędzia rolnicze w celu uniezależnienia się od rynku zagranicznego.

W czasie od 1918 do 1928 r. powstało w Polsce 15 nowych fabryk maszyn i narzędzi rolniczych (6 w Małopolsce, 6 w b. Królestwie Kongresowem i 3 w Wielkopolsce). Z tych nowozałożonych jednak 6 fabryk nie przetrwały kryzysu przemysłowego 1925 roku, a przeto zostały one zamknięte. Niektóre fabryki metalowe po wojnie z braku zapotrzebowania na swoje wyroby podejmowały fabrykację maszyn lub narzędzi rolniczych, którą jednak w następstwie zarzucały po odzyskaniu zbytu na poprzednio wytwarzane przedmioty. Fabryki maszyn rolniczych wkrótce po rozpoczęciu swej pracy powojennej znalazły się w trudnem położeniu finansowem z powodu kryzysu inflacyjnego, w czasie trwania jego potraciły swoje kapitały obrotowe. W dalszym ciągu po wprowadzeniu stałej waluty złotowej w 1924 r. rozpoczął się kryzys przemysłowy, który trwał aż do połowy 1926 r. Pomimo tych niepomyślnych okoliczności jednak przemysł maszyn rolniczych wyszedł obronną ręką z tych przesileń gospodarczych, co jest dowodem jego wielkiej żywotności, stwierdzającej założenie, że przemysł ten w Polsce ma zdrowe podstawy istnienia.

W tym dziesięcioletnim okresie niepodległości Polski niektóre przedsiębiorstwa zdołały przeprowadzić pewną konsolidację, prawie wszystkie powiększyły swoją zdolność produkcyjną. Niektóre z placówek tego przemysłu rozpoczęły próby eksportu swoich maszyn i narzędzi rolniczych za granicę, a na rynek wewnętrzny wprowadziły niewytwarzane przed wojną na ziemiach polskich specjalne narzędzia i maszyny rolnicze.

W celu przedstawienia rozwoju omawianego przemysłu musimy zwrócić się do scharakteryzowania pokrótce udziału w tym rozwoju przodujących fabryk i zasługi położone w tej gałęzi przemysłu przez wybitne osoby.

Fabryka T-wa Akc. H. Cegielski w Poznaniu przed wojną, pokrywając głównie zapotrzebowanie polskiej klienteli, była zmuszona wyrabiać maszyny wielu typów, co stało na przeszkodzie do specjalizacji, a tem samem prowadzeniu masowej tańszej produkcji. Sprawa ta weszła na zupełnie inne tory, kiedy fabryka H. Cegielski w 1919 r. znalazła się w Odrodzonej Polsce. Przedewszystkiem Tow. Akc., wykupiwszy z rąk niemieckich szereg fabryk, rozpoczęło reorganizację swej produkcji. Rok 1919 przyniósł więc T-wu postęp na drodze specjalizacji i masowej wytwórczości. Fabryka w Głównej pod Poznaniem została przeznaczona dla produkcji maszyn rolniczych — głównie młocarni, oraz maszyn torfiarskich. W 1918 r. Tow. Akc. H. Cegielski założyło swój oddział w Inowrocławiu dla wyrobu pługów włościańskich, bron i opełaczy. Oddział ten w następstwie, przekształcony na oddzielną Sp. Akc. Inowrocławska Fabryka Maszyn, był przeznaczony do robót remontowych maszyn rolniczych.

Oddział na Głównej, prócz budowy dużych młocarni, miał za zadanie wytwarzać kotły do lokomobil parowych, budować specjalne pługi wieloskibowe i kultywatory, oraz młocarnie najmniejsze sztyftowe.

Oddział Tow. Akc. H. Cegielski na Wildzie zcentralizował reperacje maszyn rolniczych oraz budowę maszyn do urządzeń przemysłowo-rolniczych.

Wykupiona fabryka z rąk niemieckich „Bracia Lesser" w dalszym ciągu wyrabiała: dołowniki, przykrywacze, opełacze, kartoflarki, sortowniki i płuczki do ziemniaków.

Prócz tego fabryki H. Cegielski budują stertniki, bukowniki do wycierania i czyszczenia koniczyny, siewniki rzędowe do zbóż „Polonia", grabie konne, brony talerzowe i ugniatacze podglebia.

Poza działem maszyn rolniczych Tow. Akc. H. Cegielski rozwinęło do znacznych rozmiarów w Polsce fabrykację wagonów, parowozów oraz kotłów parowych. Fabryka, która w 1914 r. zatrudniała 446 pracowników, w 1928 r. zatrudniała 4 143 pracowników, z czego na fabrykację maszyn rolniczych przypadało 502 robotników.

Tak znaczny rozwój produkcji zakładów Tow. Akc. H. Cegielski, rozbudowanie działów parowozowego i wagonowego, oraz przejście na masową produkcję maszyn rolniczych i jej specjalizację są główną zasługą p. Seweryna Samulskiego, prezesa Rady tego T-wa, który swoją pracą przemysłową i społeczną dobrze zasłużył się Ojczyźnie.

Zjednoczone Fabryki Maszyn „Unia", dawniej A. Ventzki, Blumwe i Peteres Sp. Akc. osiągnęły znaczny rozwój w swej produkcji maszyn rolniczych. Podstawowa fabryką tej Spółki są zakłady w Grudziądzu, których początkiem było małe przedsiębiorstwo, założone w 1882 r. przez inż. Augusta Ventzkiego. W roku 1897 przedsiębiorstwo zostało przekształcone na Tow. Akcyjne, które rozwinęło się i konkurowało skutecznie swemi wyrobami z najpierwszemi fabrykami maszyn rolniczych w Niemczech, a nawet zdobyło duży zbyt w Rosji i w państwach pozaeuropejskich. W 1919 r. przejął fabrykę poprzedni właściciel Inż. A. Ventzki, ułatwiając w sierpniu 1920 r. przejście przedsiębiorstwa w ręce polskiego T-a Akc. pod nazwą „Pomorska Fabryka Maszyn". Nowe Towarzystwo nabyło w 1920 r. drugą fabrykę maszyn rolniczych R. Petersa w Chełmnie, a w 1921 r. znaną fabrykę obrabiarek do drzewa C. Blumwe i Syn w Bydgoszczy. W tymże roku nazwa firmy została zmieniona na Sp. Akc. Zjednoczone Fabryki Maszyn „Unia". Spółka powyższa, dążac stale do rozszerzenia swej działalności, osiągnęła w zakresie produkcji narzedzi i maszyn rolniczych najpierwsze miejsce w Państwie Polskiem. Fabrykacja w tych zakładach jest masowa, uskuteczniana na z górą 500 obrabiarkach przy własnej centrali parowo-elektrycznej o mocy 1400 km.. Fabryki w Grudziądzu i Chełmnie w 1920 roku, zatrudniając 522 pracowników, wyprodukowały około 3000 tonn narzędzi i maszyn rolniczych, a w 1928 r. wyprodukowały 13 500 tonn przy zatrudnieniu 1378 pracowników. W tym 9-cio letnim okresie zakłady „Unia" wprowadziły wiele nowych narzędzi i maszyn, tak że obecnie wytwarzają: wszelkie pługi jednoskibowe i wieloskibowe, obsypniki i pielniki, kultywatory i brony sprężynowe, włóki, brony zwyczajne i łąkowe, walce polowe, siewniki rzędowe do zbóż i do buraków, siewniki do nawozów sztucznych, grabie konne, znaczniki, dołowniki, kartoflarki, parniki, płóczki do okopowych, kieraty i ule. Sp. Akc. „Unia" jest także pionierką w eksporcie narzedzi rolniczych do Rumunji, Turcji, Finlandji, Łotwy, Danji, Holandji, Austrji i innych krajów.

Tak duże rezultaty, osiągnięte w rozwoju tych zakładów, przypisać należy skutecznej działalności naczelnego dyrektora inżyniera Janusza Czarlińskiego, który pomimo dużych trudności w zarządzaniu przedsiębiorstwem przemysłowem w okresie pierwszych lat Niepodległości Polski, znalazł czas i nie szczędzi trudów przy organizowaniu życia przemysłowego, będąc od kilku lat prezesem Zarządu Grupy Fabryk Maszyn i Narzędzi Rolniczych oraz wieloletnim członkiem Rady i wiceprezesem Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Zjednoczenie Polskich Fabryk Maszyn i Narzędzi Rolniczych, S-ka Akc. powstało w 1921 roku, jednocząc cztery fabryki: Jan Zawadzki i S-ka w Warszawie (założona w 1890 r.), „Wacław Moritz" w Lublinie (założona w 1840 r.), „Sierpczanka" w Sierpcu (założona w 1918 r.) i „Bliżyn" w Bliżynie (założona w 1838 r.). „Bliżyn" jest najstarszą fabryką z obecnie istniejących fabryk maszyn i narzędzi rolniczych. W roku ubiegłym fabryka J. Zawadzki i S-ka w Warszawie została zlikwidowana i przeniesiona do Bliżyna. Jak również obecnie „Zjednoczenie" wstrzymało pracę w fabryce „Sierpczanka" w Sierpcu i przenosi całe jej urządzenie do Bliżyna. W ten sposób „Zjednoczenie", sfuzjonowawszy cztery fabryki maszyn i narzędzi rolniczych, dążyło do ich specjalizacji, a obecnie postawiło sobie za zadanie ściślejszą koncentrację i racjonalizację. „Zjednoczenie" w ciągu 8-miu lat swego istnienia poczyniło znaczne inwestycje w swoich fabrykach, gdyż w 1921 r. posiadało 123 obrabiarki, a w 1927 r. — 334 obrabiarki, zamiast 2-ch silników w 1920 r. o mocy 156 KM., w 1927 r. posiadało osiem silników o mocy 432 KM. W 1920 r. w fabrykach „Zjednoczenia" pracowało 188 pracowników, w 1928 r. 1019 pracowników. W 1920 r. fabryki „Zjednoczenia" wyprodukowały 756 tonn maszyn, a w 1927 r. — 6 500 tonn. Cyfry te świadczą o dużym rozwoju produkcyjnym fabryk „Zjednoczenia", który był niewątpliwie osiągnięty drogą ulepszenia organizacji i podniesienia technicznej sprawności fabryk. „Zjednoczenie" prowadzi od 1921 r. prace w celu pozyskania rynku zagranicznego, przytem główna uwaga tej firmy została zwrócona na rynek Rosji Sowieckiej.

Czwartem co do wielkości przedsiębiorstwem, produkującem maszyny i narzędzia rolnicze jest Sp. Akc. M. Wolski, Fabryka Maszyn Rolniczych i Odlewnia Żelaza w Lublinie. Przedsiębiorstwo to, założone w 1874 r., posiada fabrykę w Lublinie oraz filie w Hrubieszowie i Zamościu. W 1919 r. fabryka M. Wolski zatrudniała 234 robotników i wyprodukowała 795 tonn maszyn rolniczych. Będąc przekształconem w 1921 r. na Spółkę Akcyjną, przedsiębiorstwo z roku na rok powiekszało swoią produkcję, tak że w 1928 r. wyprodukowało 4 815 tonn maszyn i narzędzi rolniczych, zatrudniając 451 pracowników. Fabryka powyższa wyrabia głównie kieraty, młocarnie, sieczkarnie, wialnie i niektóre narzędzia rolnicze.

Prócz tych największych fabryk maszyn rolniczych, szereg istniejacych średnich co do wielkości swej produkcji fabryk, również może wykazać się znacznym rozwojem w ubiegłem 10-leciu. Do takich fabryk należą firmy: Sp. Akc. „Kraj" w Kutnie, Nitsche i S-ka w Poznaniu, Sp. Akc. „Ostrówek" w Ostrówku, Józef Sucheni w Gidlach, Sp. Akc. „Trzebinia", Tow. Akc. Leon Czarliński w Krepie, Głogowski i Syn w Inowrocławiu, Sp. Akc. W. Mühsam i Sp. we Włocławku, S. A. Suchedniowska Fabryka Odlewów w Kielcach, M. S. Sarna w Płocku, M. Orłowski w Łomży, „Polna" w Przemyślu i Bracia Perlis w Ło-

chowie. Wiele mniejszych fabryk o znaczeniu lokalnem, przekształciwszy się z warsztatów na fabryki, mają również duże pole działania i przy pomyślniejszych warunkach uzyskiwania kredytu inwestycyjnego mogą osiągnąć większy rozwój, a wtedy niezawodnie przejdą do kategorji średnich i dużych zakładów tej gałęzi przemysłu.

Do fabryk tych, które pomimo małych rozmiarów swej wytwórczości biorą czynny udział w organizowaniu życia przemysłowego Polski, zaliczyć należy: Bronikowski, Grodzki i Wasilewski Sp. Akc.; Fabryka Maszyn Rolniczych i Odlewnia Metali „Wyszków"; M. Minc w Pułtusku; Bracia Szeinmeil w Międzyrzecu Podlaskim; M. Ostrowski w Kole; Sp. Akc. Kujawska Fabryka Maszyn we Włocławku; Fabryka Maszyn i Narzędzi Rolniczych Z. Podlasek we Włocławku; A. Wiśniewski w Kutnie; Inż. L. Chrzanowski, Z. Zembrzuski i M. Żółtowski w Płońsku; A. Fiutkowski w Końskich, R. Dratt i Sp. w Chełmnie; F. Gassner, K. Najdeker i W. Orłowski w Chełmie; S. Samulski i Sp. w Pleszewie.

Wytwórczość maszyn i narzędzi rolniczych i zapotrzebowanie krajowe.

Na podstawie oficjalnych danych opracowana została poniższa tablica wytwórczości maszyn i narzędzi rolniczych.

Ogólne cyfry wartości wyprodukowanych maszyn wskazują na znaczny wzrost wytwórczości maszyn rolniczych w 1927 r., która wynosiła 52,4 miljony zł. w porównaniu zaś w 1926 r., w którym wyprodukowano maszyn i narzędzi za 27 miljonów zł., wzrost stanowił 94%. Dokładnych danych o całkowitej produkcji maszyn i narzędzi rolniczych w 1928 r. jeszcze nie posiadamy, jednak wytwórczość tego roku można w przybliżeniu obliczyć na podstawie obrotu fabryk stowarzyszonych w Grupie Maszyn i Narzędzi Rolniczych Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych. W 1928 r. obrót fabryk maszyn rolniczych, należących do Związku, wyniósł około 53 miljony zł, a w 1928 r. obrót tych samych fabryk wynosił około 43 miljonów zł, wzrost więc obrotów 1928 r. w stosunku do obrotów 1927 r. określa się na 23,2%.

Przyjmując, że cała wytwórczośc maszyn rolniczych w 1928 r. wzrosła mniej więcej proporcjonalnie do obrotów fabryk stowarzyszonych, można przyjąć, że wytwórczość w 1928 r. wszystkich maszyn rolniczych w Polsce stanowiła około 65 miljonów złotych.

Ilość robotników, zatrudnionych w fabrykach maszyn rolniczych w ostatnich latach podlegała dużym wahaniom, które charakteryzują dane, pomieszczone w sprawozdaniach Grupy Maszyn i Narzędzi Rolniczych Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych.

Z zestawienia tego wynika, że przez pierwsze cztery lata t. j. do 1924 r. ilość fabryk stowarzyszonych wzrastała bądź przez to, że powstawały nowe fabryki lub też dawne przedsiębiorstwa wznawiały swoją produkcję. Od 1918 do 1924 powstało 15 fabryk maszyn i narzędzi rolniczych. Konjunktura, wywołana spadkiem marki, sprzyjała produkcji maszyn rolniczych, które cieszyły się dużym pokupem, przeto i ilość robotników, zatrudnionych w tych fabrykach wzrastała do 1924 r. W tym roku rozpoczął się kryzys w wytwórczości fabryk maszyn rolniczych, przeto widać z tablicy (na stronie następnej) silny spadek ilości zatrudnionych robotników oraz zmniejszenie ilości związkowych fabryk z powodu wykreślania fabryk z listy członków Związku przeważnie za niepłacenie składek, a także z powodu likwidacji fabryk słabych, lub z powodu krytycznego ich stanu.

NAZWA MASZYN	Ilość fabryk produkuj.	Ilość sztuk wyprodukowanych			Wartość wyprod. maszyn w 1000 zł.		
		w 1925 r.	w 1926 r.	w 1927 r.	w 1925 r.	w 1926 r.	w 1927 r.
Pługi	17	43 668	37 195	63 595	1 569	1 496	3 113
Maneże	100	14 118	16 784	31 717	4 034	5 769	10 212
Młocarnie	80	17 406	11 654	23 630	4 983	4 175	8 818
Sieczkarnie	98	23 982	31 742	67 023	2 934	3 765	7 928
Wypielacze i obsypniki	17	5 259	5 625	8 775	329	376	624
Kultywatory	15	3 890	7 146	20 099	375	636	2 014
Wialnie i młynki	34	10 144	10 806	23 627	1 451	1 872	4 599
Brony i włóki	28	27 249	24 143	61 149	896	937	2 520
Siewniki do nawozów sztucznych	4	144	277	278	77	87	127
Siewniki do zboża	5	1 883	1 441	2 872	952	602	1 371
Walce	13	422	340	798	145	125	308
Śrutowniki i Gniotowniki	11	1 007	1 499	2 106	57	78	128
Przystawki	23	1 224	1 227	4 021	158	192	658
Sortowniki do kartofli	4	156	208	318	56	70	110
Kartoflarki	6	753	889	1 084	254	260	421
Siekacze	7	1 016	1 484	1 989	111	163	263
Parniki	4	5 976	4 863	8 240	823	608	1 243
Lokomobile	1	45	19	—	576	372	—
Grabie konne	2	1 768	2 180	4 439	321	303	824
Części zapasowe	18	—	—	—	410	630	918
Różne maszyny	38	10 395	23 284	26 123	2 625	4 390	6 089
Ręczne narzędzia	5	—	—	—	54	62	140
Razem					23 190	26 968	52 428

Zmniejszenie ilości fabryk trwało do ostatnich czasów, a zmniejszenie ilości robotników do 1926 r. włącznie. W końcu 1926 r. nastąpiło wzmożenie stanu zatrudnienia w fabrykach stowarzyszonych w Grupie maszyn rolniczych i postępowało ono nadal w ciągu

W 1921 r. do Grupy należało	45 fabryk, zatrudniających	3 658 robotników
„ 1922 „ „ „ „	58 „ „	7 627 „
„ 1923 „ „ „ „	60 „ „	9 469 „
„ 1924 „ „ „ „	61 „ „	7 846 „
„ 1925 „ „ „ „	59 „ „	5 751 „
„ 1926 „ „ „ „	54 „ „	4 575 „
„ 1927 „ „ „ „	45 „ „	5 254 „
„ 1928 „ „ „ „	41 „ „	6 740 „

1927 r. i 1928 r., co jest dowodem konsolidacji tych fabryk i poprawy ich konjunktury.

Od 1924 roku 10 fabryk maszyn i narzędzi rolniczych, będących członkami Związku, zostało zamknięte, a pięć fabryk przestały produkować maszyny i narzędzia rolnicze, czyli razem 15 fabryk, dodając do nich 41 fabryk będących członkami Związku w 1928 r., dochodzimy do wniosku, że pozostałe 5 fabryk z wykreślonych ze Związku istnieje nadal.

W celu zorjentowania się w rozmiarach fabryk maszyn rolniczych w Polsce pod względem wytwórczości, podajemy tablicę zawierającą podział fabryk pod względem ich rocznej produkcji w złotych.

Wytwórczość w tys. zł.	*1925 r.*	*1926 r.*	*1927 r.*
	Ilość fabryk		
do 10	33	29	26
od 10 do 50	45	53	54
„ 50 „ 100	19	20	19
„ 100 „ 250	19	17	20
„ 250 „ 500	6	7	13
„ 500 „ 1 000	6	8	8
powyżej 1 000	5	8	13
Razem	133	142	153

Tablica powyższa wskazuje nam, że ze 153 przedsiębiorstw, zatrudnionych przy produkcji maszyn i narzędzi rolniczych w 1927 r. do kategorji fabryk można zaliczyć 34 przedsiębiorstwa, których produkcja roczna przewyższała 250 000 zł, 20 przedsiębiorstw, produkujących rocznie maszyn za 100 do 250 tysięcy złotych można nazwać większemi warsztatami, pozostałe zaś 99 przedsiębiorstw są to warsztaty małe, które mało produkowały, więcej zaś trudniły się reparacją maszyn i narzędzi rolniczych.

Ilość robotników, zatrudnionych w 1927 r. w tych 153 przedsiębiorstwach, może być obliczona w przybliżeniu na podstawie ilości robotników w fabrykach, stowarzyszonych w Grupie oraz przyjmując przeciętną wytwórczość roczną na jednego robotnika — 8 000 zł.

Produkcja wszystkich fabryk w tym roku wyniosła 52,4 miljonów zł, a zatem ilość zatrudnionych robotników we wszystkich fabrykach i warsztatach mogła wynosić w 1927 r. około 6 500 robotników, a w 1928 r. przeszło 8 000 robotników.

Ponieważ 45 fabryk, stowarzyszonych w Grupie II Związku w 1927 r. zatrudniało 5 254 robotników, pozostała ilość t. j. 1 246 robotników była zatrudniona w 108 przedsiębiorstwach, zatem na jedno przedsiębiorstwo wypadało 11 robotników, a na jedną fabrykę stowarzyszoną — 117 robotników.

Ażeby w przybliżeniu obliczyć zapotrzebowanie rynku krajowego na maszyny i narzędzia rolnicze, trzeba do wytwórczości krajowej dodać wartość maszyn i narzędzi wwiezionych do kraju z zagranicy oraz odjąć wartość maszyn wywiezionych zagranicę.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego wartości maszyn i narzędzi, przywiezionych z zagranicy w ostatnich czterech latach były poniższe:

NAZWA MASZYN	1925 r.	1926 r.	1927 r.	1928 r.
	w tysiącach złotych			
Traktory	725	428	4 079	7 479
Lokomobile	250	176	2 203	2 585
Pługi konne	142	211	808	1 353
Pługi motorowe i parowe .	436	160	568	2 168
Brony, kultywatory . . .	30	79	307	656
Zęby sprężynowe	20	10	29	38
Walce	8	5	16	26
Siewniki różne	854	550	1 820	3 928
Wypielacze i obsypiarki .	282	284	1 322	675
Żniwiarki	1 860	1 549	3 405	3 363
Grabie konne	21	18	46	73
Młocarnie	975	890	3 552	5 142
Bukowniki	64	225	824	626
Wialnie i młynki	105	909	1 596	1 977
Sieczkarnie i siekacze . .	70	139	319	454
Noże do sieczkarń . . .	682	858	1 101	952
Śrutowniki	78	34	239	214
Inne maszyny	178	412	1 163	2 347
Części maszyn rolniczych	526	1 373	2 509	2 352
Maszyny ogrodnicze . .	—	75	186	276
Kosy i sierpy	1 515	1 119	1 293	4 474
	8 821	9 504	29 385	41 158
Wytwórczość krajowa	23 190	26 968	52 428	65 000
Razem . . .	32 011	36 472	81 813	106 158

Powyższe zestawienie wskazuje, że zapotrzebowanie naszego rolnictwa na maszyny i narzędzia rolnicze w 1928 r. wynosiło, odejmując od liczby 106 miljonów wartość naszego eksportu w wysokości około 1 miljona zł, 105 miljonów złotych.

Dane o eksporcie maszyn i narzędzi rolniczych zagranicę za 3 lata ostatnie wskazują, że polskie fabryki rozpoczynają dopiero stawiać pierwsze kroki w tej dziedzinie (patrz niżej).

Choć eksportujemy znikome ilości w porównaniu z naszą wytwórczością, to jednak eksport powinien się rozwijać, gdyż przed wojną nietylko fabryki b. Królestwa wywoziły znaczną część swej produkcji, lecz i fabryki Wielkopolski eksportowały na Wschód. Dane eksportu naszego wskazują, że przedewszystkiem powinna być uwaga polskich przemysłowców

Kraj przeznaczenia	1926 r.		1927 r.		1928 r.	
	q	Wartość w złotych	q	Wartość w złotych	q	Wartość w złotych
Rosja	6 553,4	661 048	15 002,—	1 753 185	4 480,6	478 664
Turcja	1 465,2	158 992	1 391,2	159 808	103,2	10 920
Rumunja	1 153,8	104 664	572,5	65 848	839,6	76 728
Łotwa	1 109,5	132 080	644,5	77 584	499,5	72 992
Finlandja	163,8	12 432	78,9	10 120	174,4	19 016
Estonja	50,7	4 792	351,6	29 752	330,4	31 440
Bułgarja	13,2	1 272	—	—	29,2	3 212
Litwa	3,7	372	105,5	10 672	247,0	19 048
Brazylja	—	—	183,3	23 104	—	—
Inne państwa	—	—	82,8	10 408	223,3	25 672
Razem	10 513,3	1 075 652	18 413,3	2 140 481	6 927,2	737 692

zwrócona na rynek rosyjski, który w obecnym znikomym eksporcie odgrywa dominującą rolę i który jest przez Polaków najlepiej znany.

Przywóz maszyn i narzędzi rolniczych z zagranicy stanowi, jak wskazują dane za 1928 r., prawie 40% naszego zapotrzebowania, co dowodzi, że stawki celne na maszyny i narzędzia rolnicze nie przedstawiają zbyt wysokiej ochrony celnej, a raczej niewystarczającej.

W znacznej swej części stawki celne kompensują różnice w kosztach naszej produkcji, powstałe z powodu wyższej stopy procentowej, większego obciążenia naszego przemysłu podatkami i niektóremi świadczeniami socjalnemi i większemi cenami podstawowych surowców. Przytem konkurencja zagraniczna, opierając się na przyzwyczajeniu rolników do nabywania maszyn i narzędzi zagranicznych oraz przez stosowanie w handlu długoletniego i taniego kredytu, ma ułatwioną drogę do skutecznego przenikania na rynek krajowy.

Widoki rozwoju na przyszłość i warunki tego rozwoju.

Przemysł maszyn i narzędzi rolniczych posiada podstawy dla swego szerokiego rozwoju, gdyż przedewszystkiem nabywa w kraju niezbędne do fabrykacji podstawowe surowce, jako to: żelazo, drzewo i węgiel. Polska posiada dostateczną ilość zdolnych robotników, przy zatrudnieniu których w przemyśle może być zmniejszona nasza emigracja.

Rolnictwo polskie, mając duże możliwości swego rozwoju, będzie potrzebowało znacznej ilości maszyn i narzędzi rolniczych, a przeto rozwój tej gałęzi przemysłu musi być znaczny, czemu dopomoże dalsze zracjonalizowanie produkcji, a także wznowienie wytwórczości maszyn żniwnych i traktorów oraz wprowadzenie krajowych wirówek do mleka i przyrządów mlecznych. Rozwój przemysłu maszyn rolniczych jednocześnie ma pierwszorzędne znaczenie dla obrony Państwa, gdyż z jednej strony dostarcza narzędzi pracy do wzmożonej produkcji rolnej i może zastąpić wysiłki wielu ludzi powołanych do obrony Kraju, a w razie potrzeby placówki tego przemysłu mogą być łatwo przystosowane do zaopatrywania armji w niezbędne sprzęty.

Dla osiągnięcia jednak należytego rozwoju tej ważnej gałęzi przemysłu, a przeto w celu pokrywania znacznej części zapotrzebowania krajowemi wyrobami, niezbędne są szczególne warunki. Do takich przedewszystkiem zaliczyć należy możność uzyskania przez szereg fabryk taniego długoterminowego kredytu inwestycyjnego, którego jednak nie można prawie uzyskać bez wykazania się przez fabryki swoją rentownością. Dobra konjunktura dla przemysłu maszyn rolniczych, a zatem i rentowność jego przedsiębiorstw jest uzależniona prawie jedynie od tego, ażeby rolnictwo nasze pracowało z zyskiem, to jest, ażeby mogło otrzymać za swoje wytwory ceny dobre, przytem możliwie stałe, bez żadnych raptownych skoków. Gdy ceny ziemiopłodów spadają, nietylko wytwórczość maszyn rolniczych, ale i wytwórczość całego naszego przemysłu musi być silnie ograniczona, gdyż ubożeje największy konsument przemysłu. Ponieważ jednak przemysł nasz pracuje w znacznie trudniejszych warunkach, niż zagraniczne przemysły, musi być skutecznie chroniony stawkami celnemi, co już w znacznym stopniu zostało przewidziane przy opracowaniu nowej polskiej taryfy celnej.

Kazimierz Pichelski
inżynier górniczy.

Udział fabryk maszyn rolniczych w Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu.

(Ciąg dalszy).

Następne stoisko w hangarze maszyn i narzędzi rolniczych o powierzchni 278 m² zajęła **Sp. Akc. Zjednoczenie Polskich Fabryk Maszyn i Narzędzi Rolniczych** wystawiając maszyny i narzędzia trzech swoich fabryk. Z maszyn budowanych przez fabrykę **Wacław Moritz w Lublinie** był wystawiony cały szereg młocarni różnych typów, a więc młocarnie sztyftowe czterotrybowe o szerokości bębna 18″ i 22″, z bębnami na panewkach dwurzędowych kulkowych; młocarnie sztyftowe dwutrybowe manieżowe i pasowe;

młocarnia sztyftowa z wytrząsaczami i podsiewaczami do napędu pasowego; młocarnie cepowe podsiębierne do napędu trybowego oraz młocarnie szerokomłotne. Po za młocarniami były wystawione maneże budowane w fabryce **„W. Moritz“**, a więc wolnoobrotowy ochronny na jednolitej żelaznej belce na dwa konie, tegoż typu z podwójną przekładnią do napędu sieczkarń na cztery konie; maneże dwukonny i czterokonny szybkoobrotowe dzwonowe przystosowane do bezpośredniego napędu przez połączenie za pomocą drągów komunikacyjnych z młocarniami.

Po za tem były wystawione budowy tejże fabryki: przystawka trybowo-pasowa uniwersalna, wialnia typu t. zw. amerykańskiego, kukurydzarka oraz prasa ręczna do oleju całożelazna z posuwem lewarowym.

Następnie były przedstawione sieczkarnie różnych typów budowane przez fabrykę **„Sierpczanka“ w Sierpcu.** Pomiędzy sieczkarniami były toporowe, typu warszawskiego na drewnianej ramie do napędu ręczno-konnego i całożelazne z gardłem nieruchomem do napędu ręcznego oraz sieczkarnie do napędu ręcznego lub maneżowego osadzone na nogach z żelaza kutego z gardłem ruchomem.

Z sieczkarni bębnowych były wystawiane sieczkarnie lekkie, typu małopolskiego do napędu ręcznego oraz cięższe do napędu ręcznego i maneżowego. Prócz tego były wystawione śrutowniki budowane w fabryce **„Sierpczanka“**. Śrutowniki te przeznaczone są specjalnie dla małych gospodarstw do napędu maneżowego.

Trzecia fabryka należąca do **Sp. Akc. Zjednoczenie,** a znana pod firmą **„Bliżyn“** wystawiła cały szereg różnych narzędzi do uprawy roli. Pomiędzy temi narzędziami były pługi jednoskibowe typu „Gospodarz“ różnej wagi i pług czteroskibowy do płytkich podorywek, następnie kultywatory sprężynowe o 5 i 7 zębach, brony sprężynowe, w których zęby są przymocowane do rurek, o 5, 7 i 9 zębach, brony zygzakowate systemu Lina dwupolowe i trzypolowe oraz brona posiewna sześciopolowa. Z innych narzędzi były wystawione na tem stoisku obsypnik Gutowskiego do cięższych ziemi oraz obsypnik Wrzesiński, a także wypielacze konne typu „Oszczędność“ trzy i czterorzędowe. Poza tem były wystawione jako **nowość** dwa **redlinowce Bohdanowicza,** które są używane do pasowego siewu zboża siewnikiem rzutowym.

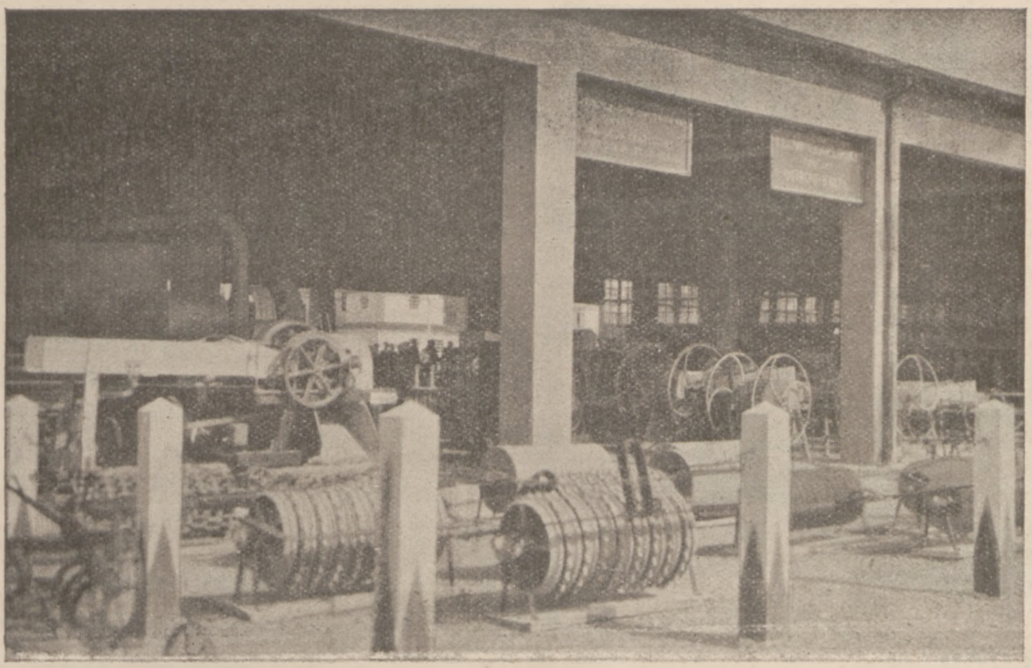
Środkowe stoisko w hangarze o powierzchni 280 m² zajęła firma **Głogowski i Syn (właśc. inż. Leon Czarliński) Fabryki Maszyn i Narzędzi Rolniczych w Inowrocławiu i Brodnicy.** Na stoisku tem były wystawione trzy sieczkarnie bębnowe, z których jako nowość przewoźna sieczkarnia z wydmuchiwaczem sieczki i z transportem słomy do napędu mechanicznego. Sieczkarnia ta posiada szerokość gardła 470 mm., a kosy 130 mm. szerokie i 650 mm. długie. Wydajność sieczki na godzinę dla koni około 1500 kg., a długiej dla bydła około 3000 kg. Waga sieczkarni około 2200 kg. Druga sieczkarnia również przeznaczona do napędu mechanicznego o szerokości gardła 470 mm. lecz lżejszej konstrukcji, trzecia sieczkarnia bębnowa o dwuch kołach rozpędowych do napędu ręcznego lub maneżowego o szerokości gardła 320 mm.

Następnie na temże stoisku był wystawiony stertnik-elewator do słomy na 4 kołach, podnoszący równocześnie krzyżaki na stertę za pomocą grabek osadzonych na 2 łańcuchach. Elewator ten jest specjalnej konstrukcji przez co może być ustawiany w czasie pracy bez zatrzymania biegu młocarni pod każdym kątem w stosunku do młocarni. Poza temi maszynami firma Głogowski i Syn wystawiła swojej budowy walce do uprawy roli, a więc walce pierścieniowe, walce „Cambridge“, „Croskill“ i walce gładkie. Wszystkie te walce były trzyczęściowe.

Prócz tego były wystawione na temże stoisku 2 tablice z częściami składowemi dla lokomobil i młocarń pochodzących z fabryk Marshall, Sons & Co. Ltd., H. Lauz-Mancheim i innych fabryk, oraz szarpacz i przesiewnik borowiny dla zdrojowisk.

Na temże stoisku były wystawione kieraty, kultywatory, młocarnie szerokomłotne i sztyftowe oraz siewnik rzutowy.





Następne stoisko w hangarze zajmowała **Fabryka Maszyn i Narzędzi Rolniczych M. S. Sarna w Płocku.** Firma powyższa nie pomieściła na stoisku wszystkich budowanych w swej fabryce maszyn i narzędzi lecz zademonstrowała rozwój niektórych typów oraz nowości, będące wynikiem prawie 60-cio letniego doświadczenia w dziedzinie budowy maszyn i narzędzi rolniczych. A więc przedewszystkiem były wystawione 3 kieraty, które ilustrowały rozwój budowy tego samego typu: pierwszy z roku 1870 cały wykonany w drzewie, drugi z roku 1900 po części w żelazie i trzeci z roku 1929 związany całożelazną konstrukcją. Ten ostatni typ jest smarowany prasą olejową, która pod ciśnieniem wciska smar do łożysk, usuwając wszelkie zanieczyszczenia. Następnym okazem i nowością była młocarnia bezpieczeństwa „Reforma“, w której ochrona napędu jest organicznie połączona z młocarnią, nie utrudniając obsługi maszyny. Tryby w tej młocarni znajdują się wewnątrz młocarni, łożyska nazewnątrz i w ten sposób młocarnia jest zabezpieczona od wypadku. Młocarnia ta przeznaczona jest do prostej słomy, posiada sztywne klepisko i bęben o 6-ciu karbowanych cepach oraz jest zaopatrzona w hamulec cierny, którym momentalnie można zatrzymać maszynę w biegu.

Poza tem firma M. S. Sarna wystawiła nowoczesne wialnie „Reforma“. Wialnie te posiadają sita wielkości 54 × 51 cm., co daje gwarancje dobrego oczyszczania ziarna. Do wszystkich budowanych wialń, fabryka stosuje sita jednego wymiaru. Na temże stoisku były umieszczone próby różnych odlewów z własnej odlewni.

W hangarze maszyn rolniczych wystawiano pompy różnego rodzaju, a między niemi pompy do gnojówki: Fabryka **J. Kopczyński z Poznania i Inż. Fr. Dominik ze Lwowa.**



Komitet redakcyjny: inż. *W. Błażejowski*, inż. *K. Raczyński*, inż. *M. Sołtan* i inż. *W. K. Wierzejski*.

Wydawca: w imieniu Grupy Wytwórni Maszyn i Narzędzi Rolniczych Polskiego Związku Przemysł. Metal. **inż. W. K. Wierzejski.**

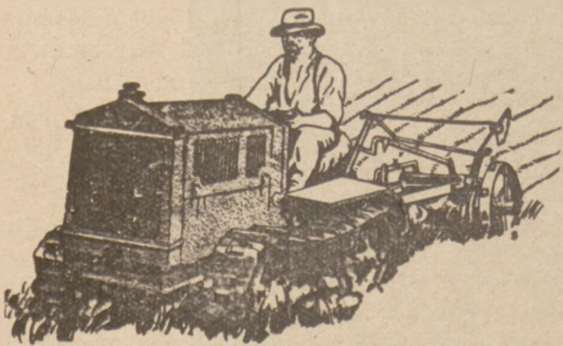
Redaktor odpowiedzialny **inż. Kazimierz Pichelski.**

„CLETRAC"

12 K.M.

o mocy na haku pociągowym

20 K.M.



30 K.M.

40 K.M.

Ponad 50,000 ciągówek—CLETRAC—pracuje we wszystkich częściach świata.

100 K.M.

Światowej sławy amerykańskie ciągówki gąsienicowe „CLETRAC" dla przemysłu i rolnictwa wyrobu The Cleveland Tractor Co, Cleveland, Ohio U. S. A., modele 1929 r., urzędowo wypróbowane na uniwersytecie w Nebraska— tanie w kupnie i eksploatacji poleca przedstawicielstwo na Polskę i w. m. Gdańsk.

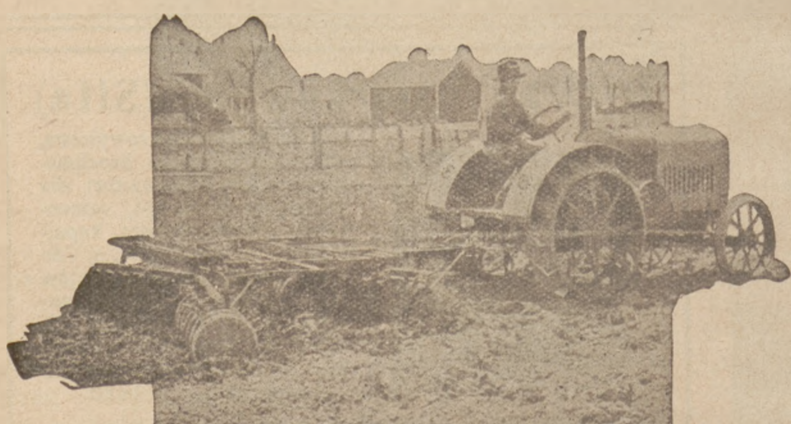
GÓRNOŚLĄSKIE TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWE

Warszawa, Sewerynów 3
Telefony: 221-44, 247-54, 247-66
Skrót telegr. **Getepe.**

PRZEDSTAWICIELE REJONOWI POSZUKIWANI.

Na Hypodromie Wielkopolskiego Klubu Jazdy Konnej
w bezpośredniem sąsiedztwie terenów
POWSZECHNEJ WYSTAWY KRAJOWEJ W POZNANIU
odbędą się w miesiącach czerwcu, lipcu, sierpniu i wrześniu
pokazy maszyn

DEERING



a mianowicie:

TRAKTORÓW ROLNICZYCH
TRAKTORÓW PRZEMYSŁOWYCH
z pługami, bronami talerzowemi, kultywatorem i maszynami żniwnemi

Wszelkich informacji udziela biuro „Kooperacja Rolna" w Warszawie, Kopernika 30.
Oddział w Poznaniu, Al. Marcinkowskiego 7.

„KRAJ"

FABRYKA MASZYN i NARZĘDZI ROLNICZYCH

dawniej

ALFRED VAEDTKE w KUTNIE

SP. AKC.

ZARZĄD W WARSZAWIE

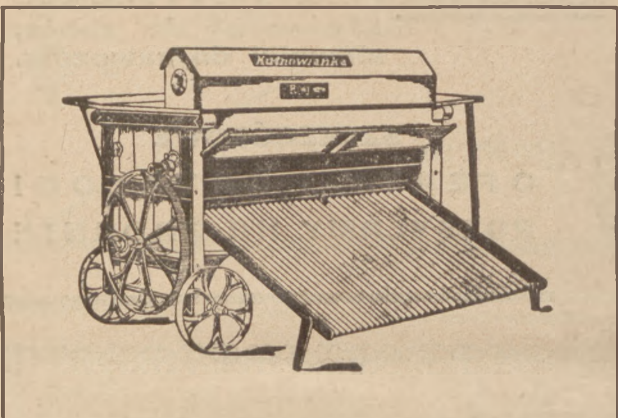
KRAKOWSKIE PRZEDM. 27. TELEFON 225-77

BIURO SPRZEDAŻY

W WARSZAWIE, CHMIELNA 26. TELEF. 241-33

JENERALNY PRZEDSTAWICIEL

PIOTR BISSENIK



FABRYKA WYRABIA:

MŁOCARNIE cepowe i sztyftowe.
MŁOCARNIE szerokomłotne.
MANEŻE pałąkowe i ochronne.
PRZYSTAWKI uniwersalne
SIECZKARNIE toporowe i bębn.
MIĘDLICE do obróbki lnu.

Największa w Polsce produkcja MŁOCARŃ SZEROKOMŁOTNYCH „KUTNOWIANEK"

CENNIKI I KATALOGI NA ŻĄDANIE

ZNAK FABRYKA MASZYN ROLNICZYCH KRAJ OCHRONNY

FABRYKA ISTNIEJE OD ROKU 1870

FABRYKA

Maszyn i Narzędzi Rolniczych

M. S. SARNA

W PŁOCKU

Adres telegraficzny: Sarna Fabryka

Telefon № 80

POLECA:

Pługi dwuskibowe „Sokół" Kultywatory i brony sprężynowe, brony zwyczajne i wypielacze. Wały pierścieniowe i Campbella, Grabie konne i siewniki, maneże od 1 do 8 konne, Młocarnie cepowe i szerokomłotne, Wialnie i młynki do czyszczenia zboża, wszelkie narzędzia i maszyny dla rolnictwa, urządzenia pędni i różne odlewy podług : : : własnych i nadesłanych modeli : : :

M. ORŁOWSKI

Odlewnia Żelaza, Fabryka Maszyn i Narzędzi Rolniczych

W ŁOMŻY.

Firma egzystuje od 1901 r. — Firma egzystuje od 1901 r.

Odznaczona medalem złotym na wystawie w Millerowie 1912 r. i dyplomem honorowym na wystawie w Białymstoku 1928 r.

POLECA:

Maneże 1, 2, 3, 4 konne wszelkich typów, znakomite MŁOCARNIE SZEROKOMŁOTNE do prostej słomy „ORŁOWIANKI" oraz młocarnie sztyftowe i cepowe. Brony sprężynowe syst. Osborne'a 9, 7, 5-cio zębowe i brony polowe. Sieczkarnie trybowe Nr. 7 i 5 systemu Bentala CEB. CCX. Nr. 3. Wialnie. Młynki trybowe do razówki i wszelkiego rodzaju odlewy z własnych i nadsyłanych modeli.

Zakł. Graf. Straszewiczów, Warszawa, Leszno 112.